

IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD AND STORAGE MEDIUM

Patent Number: JP11202572
Publication date: 1999-07-30
Inventor(s): NAKATANI AKIRA
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP11202572
Application Number: JP19980007937 19980119
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/00; B41J29/20; G03G15/08; G03G21/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an excellent image whose density and gradation expression are not changed even when a photoreceptor is nearly dead in an image processor, an image processing method and a storage medium.

SOLUTION: A cartridge 4 is provided with the photoreceptor drum 44, a developing cylinder 43 developing a latent image with developer, and a non-volatile memory 6. The cartridge 4 is attachably/detachably attached to a laser beam printer 1 main body. A printer engine 9 reads out the integrated value of the rotational amount of the drum 44 stored in the memory 6 of the cartridge 4, counts the rotational amount of the drum 44 at the time of forming an image by a specified amount, and adds a result to the integrated value read out so as to update the value. A toner residual amount detection circuit (35) detects whether or not the residual amount of the developer is equal to or above the specified one based on a detection signal from the cartridge 4. When the residual amount is equal to or above the specified one and the added integrated value is equal to or under a specified value, a parameter for forming an image is set to a value different from usual, and then the image is optimally formed according to the integrated value of the rotational amount of the drum 44.

RECEIVED
JUL - 9 2003
IC 2800 MAIL ROOM

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-202572

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日

(51)Int.Cl.⁸
G 0 3 G 15/00
B 4 1 J 29/20
G 0 3 G 15/08
21/00

識別記号
3 0 3
1 1 4
3 8 6

F I
G 0 3 G 15/00
B 4 1 J 29/20
G 0 3 G 15/08
21/00

3 0 3
1 1 4
3 8 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平10-7937

(22)出願日 平成10年(1998)1月19日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 中谷 亮

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

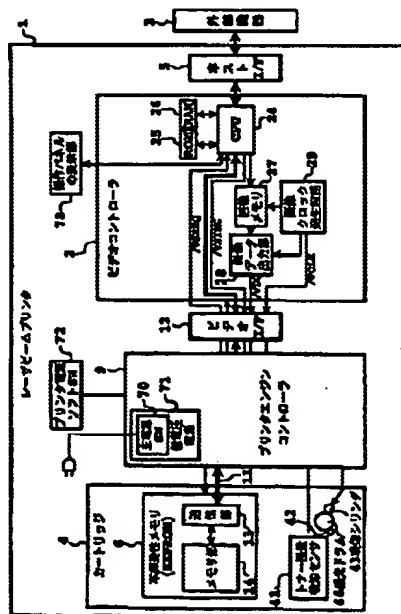
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置、方法、および記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 画像処理装置、方法および記憶媒体に関し、感光体の寿命に近付いても画像の濃度や階調表現に変化のない良好な画像を提供する。

【解決手段】 カートリッジ4は、感光ドラム44と、潜像を現像剤により現像する現像シリンダ43と、不揮発性メモリ6を備える。カートリッジ4はレーザービームプリンタ1本体に着脱自在に装着される。プリンタエンジン9は、カートリッジ4の不揮発性メモリ6に記憶されている感光ドラム44の回転量の積算値を読み出し、画像形成を所定量行うときの感光ドラム44の回転量をカウントし、結果を読み出した積算値に加算して更新する。トナー残量検知回路35は、カートリッジ4からの検知信号に基づき、現像剤の残量が所定量以上かを検出する。残量が所定量以上で、加算した積算値が所定値以下のときには、像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定し、感光ドラム44の回転量の積算値に応じて最速に画像形成を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転感光体と、該回転感光体に形成された潜像を現像剤により現像する現像手段と、情報記憶手段と、を備える像形成装置を装置本体に着脱自在に装着する装着手段と、

画像信号を入力し、該画像信号に応じた変調信号により光源を駆動し、前記回転感光体に前記光源からの変調光を照射して前記潜像を形成するとともに、前記現像手段により前記潜像を現像させるプロセス手段と、

装着された前記像形成装置の前記情報記憶手段に記憶されている前記回転感光体の回転量の積算値を読み出す読み出し手段と、

画像形成を所定量行うときの前記回転感光体の回転量をカウントし、当該カウント結果を読み出した前記積算値に加算して更新する更新手段と、

前記像形成装置からの検知信号に基づき、前記現像剤の残量が所定量以上かを検出する現像剤検出手段と、

前記残量が所定量以上であり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記プロセス手段による像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定して、前記回転感光体の回転量の前記加算した積算値に応じて最適に画像形成を行うように制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記読み出し手段により、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数をさらに読み出し、

前記現像剤検出手段により、前記像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、

読み出した前記画像形成枚数と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせる手段を備え、

前記残量が予測した前記現像可能な残り枚数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御手段による前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記読み出し手段により、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数と、画像信号に応じて記録媒体一枚分に記録されるドット数情報をさらに読み出し、

前記現像剤検出手段により、前記像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、

読み出した前記画像形成枚数および前記ドット数情報と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数および画像信号に応じて記録されるドット数情報から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせる手段を備え、

前記残量が予測した前記現像可能な残り枚数分以上あり、

前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御手段による前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記画像信号に応じて記録されるドット数情報は、記録されるドット数のカウント値であり、画像形成が行われた量に応じた情報であることを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記制御手段により、前記光源からの光量が通常よりも小さくなるように前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記制御手段により、前記現像手段のDCバイアス量が通常よりも小さくなるように前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項7】 画像を読み取って、前記プロセス手段に入力する前記画像信号を出力する光学センサを備えることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項8】 外部装置から、前記プロセス手段に入力する前記画像信号を入力するための入力手段を備えることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項9】 回転感光体と、該回転感光体に形成された潜像を現像剤により現像する現像手段と、情報記憶手段と、を備える像形成装置を装置本体に着脱自在に装着する装着手段と、

画像信号を入力し、該画像信号に応じた変調信号により光源を駆動し、前記回転感光体に前記光源からの変調光を照射して前記潜像を形成するとともに、前記現像手段により前記潜像を現像させるプロセス手段とを備える画像処理装置の画像処理方法において、

装着された前記像形成装置の前記情報記憶手段に記憶されている前記回転感光体の回転量の積算値を読み出す読み出しステップと、

画像形成を所定量行うときの前記回転感光体の回転量をカウントし、当該カウント結果を読み出した前記積算値に加算して更新する更新ステップと、

前記像形成装置からの検知信号に基づき、前記現像剤の残量が所定量以上かを検出する現像剤検出手ステップと、

前記残量が所定量以上であり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記プロセス手段による像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定して、前記回転感光体の回転量の前記加算した積算値に応じて最適に画像形成を行うように制御する制御ステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 前記読み出しステップにおいて、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数をさらに読み出し、

前記現像剤検出ステップにおいて、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせるステップを含み、前記残量が予測した前記現像可能な残り枚数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御ステップにおける前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項9に記載の画像処理方法。

【請求項11】 前記読み出しステップにおいて、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数と、画像信号に応じて記録媒体一枚分に記録されるドット数情報をさらに読み出し、前記現像剤検出ステップにおいて、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数および前記ドット数情報と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数および画像信号に応じて記録されるドット数情報から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせるステップを含み、

前記残量が予測した前記現像可能な残り数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御ステップにおける前記画像形成の最適制御を行うことを特徴とする請求項9に記載の画像処理方法。

【請求項12】 請求項9ないし11のいずれかに記載の各ステップを含むことを特徴とするプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置、方法、および記憶媒体に関し、特に、電子写真方式の着脱可能なプロセスユニット（画像形成カートリッジ）を備えるレーザビームプリンタ、LEDプリンタ、電子写真複写機、レーザファックス等の画像処理装置、方法、および記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式の画像形成カートリッジを備える前記のような各種画像処理装置においては、感光体の寿命に近付いて特性が変化しても、感光体に照射する光の量を変えたり、現像バイアスを変えることはなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、感光体が寿命に近付くと、感光体の絶縁層が削れてその感度が高くなる。従来は、感光体が寿命に近付くと、画像の濃度が変わったり、階調表現が変わったりしてしまうとい

う課題があった。

【0004】そこで、本発明は上記の点に鑑みてなされたものであって、その目的は、感光体の寿命に近付いても、画像の濃度や階調表現に変化のない良好な画像をプリントすることのできる画像処理装置、方法、および記憶媒体を提供することである。

【0005】また、本発明の他の目的は、残りのプリント可能枚数を精度良くユーザに知らせることのできる画像処理装置、方法、および記憶媒体を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の装置では、回転感光体と、該回転感光体に形成された潜像を現像剤により現像する現像手段と、情報記憶手段と、を備える画像形成装置を装置本体に着脱自在に装着する装着手段と、画像信号を入力し、該画像信号に応じた変調信号により光源を駆動し、前記回転感光体に前記光源からの変調光を照射して前記潜像を形成するとともに、前記現像手段により前記潜像を現像させるプロセス手段と、装着された前記画像形成装置の前記情報記憶手段に記憶されている前記回転感光体の回転量の積算値を読み出す読み出し手段と、画像形成を所定量行うときの前記回転感光体の回転量をカウントし、当該カウント結果を読み出した前記積算値に加算して更新する更新手段と、前記画像形成装置からの検知信号に基づき、前記現像剤の残量が所定量以上かを検出する現像剤検出手段と、前記残量が所定量以上であり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記プロセス手段による像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定して、前記回転感光体の回転量の前記加算した積算値に応じて最適に画像形成を行うように制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0007】ここで、請求項2に記載の本発明の装置では、前記読み出し手段により、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数をさらに読み出し、前記現像剤検出手段により、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせる手段を備え、前記残量が予測した前記現像可能な残り枚数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御手段による前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0008】ここで、請求項3に記載の本発明の装置では、前記読み出し手段により、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数と、画像信号に応じて記録媒体一枚分に記録され

るドット数情報をさらに読み出し、前記現像剤検出手段により、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数および前記ドット数情報と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数および画像信号に応じて記録されるドット数情報から、前記現像手段により現像可能な残り数を予測してユーザに予測結果を知らせる手段を備え、前記残量が予測した前記現像可能な残り数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御手段による前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0009】ここで、請求項4に記載の本発明の装置では、前記画像信号に応じて記録されるドット数情報は、記録されるドット数のカウント値であり、画像形成が行われた量に応じた情報とすることもできる。

【0010】ここで、請求項5に記載の本発明の装置では、前記制御手段により、前記光源からの光量が通常よりも小さくなるように前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0011】ここで、請求項6に記載の本発明の装置では、前記制御手段により、前記現像手段のDCバイアス量が通常よりも小さくなるように前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0012】ここで、請求項7に記載の本発明の装置では、画像を読み取って、前記プロセス手段に入力する前記画像信号を出力する光学センサを備えることもできる。

【0013】ここで、請求項8に記載の本発明の装置では、外部装置から、前記プロセス手段に入力する前記画像信号を入力するための入力手段を備えることもできる。

【0014】上記目的を達成するために、請求項9に記載の本発明の方法では、回転感光体と、該回転感光体に形成された潜像を現像剤により現像する現像手段と、情報記憶手段と、を備える画像形成装置を装置本体に着脱自在に装着する装着手段と、画像信号を入力し、該画像信号に応じた変調信号により光源を駆動し、前記回転感光体に前記光源からの変調光を照射して前記潜像を形成するとともに、前記現像手段により前記潜像を現像させるプロセス手段とを備える画像処理装置の画像処理方法において、装着された前記画像形成装置の前記情報記憶手段に記憶されている前記回転感光体の回転量の積算値を読み出す読み出しステップと、画像形成を所定量行うときの前記回転感光体の回転量をカウントし、当該カウント結果を読み出した前記積算値に加算して更新する更新ステップと、前記画像形成装置からの検知信号に基づき、前記現像剤の残量が所定量以上かを検出する現像剤検出手ステップと、前記残量が所定量以上であり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記プロセス手段による像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定し

て、前記回転感光体の回転量の前記加算した積算値に応じて最適に画像形成を行うように制御する制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0015】ここで、請求項10に記載の本発明の方法では、前記読み出しステップにおいて、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数をさらに読み出し、前記現像剤検出手ステップにおいて、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数から、前記現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザに予測結果を知らせるステップを含み、前記残量が予測した前記現像可能な残り枚数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御ステップにおける前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0016】ここで、請求項11に記載の本発明の方法では、前記読み出しステップにおいて、前記情報記憶手段に記憶されている前記プロセス手段による記録媒体への画像形成枚数と、画像信号に応じて記録媒体一枚分に記録されるドット数情報をさらに読み出し、前記現像剤検出手ステップにおいて、前記画像形成装置の現像剤残量センサからの前記検知信号に基づいて前記残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した前記画像形成枚数および前記ドット数情報と、前記残量が検出された前記複数の所定量になったときの画像形成枚数および画像信号に応じて記録されるドット数情報から、前記現像手段により現像可能な残り数を予測してユーザに予測結果を知らせるステップを含み、前記残量が予測した前記現像可能な残り数分以上あり、前記加算した積算値が所定値以下のときには、前記制御ステップにおける前記画像形成の最適制御を行うこともできる。

【0017】上記目的を達成するために、請求項12に記載の本発明の記憶媒体では、請求項9ないし11のいずれかに記載の各ステップを含むことを特徴とするプログラムを記憶した。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0019】（第1の実施の形態）図1は本発明を適用可能なレーザービームプリンタ1の全体の概略構成を示す横断面図である。

【0020】レーザービームプリンタ1は図1に示すように記録紙Sを収納するカセット15を有し、カセット15から記録紙Sをピックアップするピックアップローラ16、更に、ピックアップされた記録紙Sを給送する給紙ローラ17が設けられている。

【0021】そして、給紙ローラ17の搬送方向において下流には、給紙された記録紙Sを後述のレジストロー

ラ(22)まで搬送する搬送ローラ18が配設されている。一方、レーザビームプリンタ1にはさらに、非定型用紙を手差して給紙することのできるマルチパーバストレイ(以下、MPTと記す)19が備えられ、MPT19から記録紙を給送するためのMPT給紙ローラ54、および、MPT19に設定された記録紙をローラ54に押圧するためのMPTリフタ20が設けられている。

【0022】そして、カセット15からの記録紙搬送路とMPT19からの搬送路は合流点Aで合流し、後述のレジストローラ(22)に至る。

【0023】合流点Aの下流には、記録紙Sを同期搬送するレジストローラ22が配設されている。レジストローラ22の下流には、レーザスキャナ部34からレーザ光33を受けて静電潜像を形成する感光ドラム(感光体)44、感光ドラム44を一次帯電させる一次帯電器42、静電潜像にトナー7を付着させて可視像化する現像シリンドラ43、およびトナー貯蔵部(図示せず)等からなるカートリッジ4(画像形成カートリッジ、または単にカートリッジ)が配設されている。カートリッジ4は、レーザビームプリンタ1の装置本体に着脱可能に構成されている。

【0024】また、カートリッジ4の感光ドラム44上のトナーを用紙に転写させる転写ローラ23が、感光ドラム44と搬送路を挟んで配設されている。さらに、カートリッジ4、転写ローラ23の下流には定着器21が配設されており、定着器21の下流には定着排紙ローラ55が配設されている。そして定着排紙ローラ55の下流には、FD排紙搬送ローラ56、57、58が配設されて、FD排紙トレイ59まで記録紙Sを搬送する。

【0025】また、上記した構成要素の他に、画像を読み取り可能なCCD等の光学センサと、センサ出力信号に信号処理を施して変調信号を生成する変調部を設け、この変調信号によりレーザスキャナ部44を駆動するように構成してもよいことは勿論である。

【0026】図2は本発明のレーザビームプリンタ1内部の回路構成を表わすブロック図である。

【0027】図2のレーザビームプリンタ1は、プリンタエンジンコントローラ9、ビデオコントローラ2、カートリッジ4に大別される。プリンタエンジンコントローラ9は、以下においてエンジン9と略記し、その詳細な構成については後述する。

【0028】エンジン9は、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2と接続されている。ビデオコントローラ2は、ホストインターフェース5を介してホストコンピュータ等の外部機器3と接続されている。

【0029】ビデオコントローラ2は、CPU24、ROM25、RAM26、画像メモリ(バッファ)27、画像データ出力部28等から構成される。画像メモリ(バッファ)27、画像データ出力部28は、画像クロ

ック発生回路29から発生するビデオクロック/VCLKにより動作し、画像データ出力部28はビデオ信号/VDOを出力する。また、CPU24は操作パネル(図示せず)の表示部78の表示を制御する。

【0030】ビデオインターフェース12は、後述するドットイメージを転送するビデオ信号/VDO、プリント開始信号(/PRINT信号)、/VSREQ信号、同期信号/VSNC、ビデオクロック/VCLK等を通して、エンジン9とビデオコントローラ2の通信を行なう。これらの各信号については、後述の図8のタイミングチャートにより説明する。

【0031】さらにエンジン9は、カートリッジメモリインターフェース11を介してカートリッジ4と接続されている。

【0032】カートリッジ4は、不揮発性メモリ6、トナー残量検知センサ41、一次帯電器42、現像シリンドラ43、感光ドラム44、トナー貯蔵部(図示せず)等から構成される。本実施の形態では、不揮発性メモリ6としてEEPROMを使用した例を示す。EEPROM6は、メモリ部14と通信部13から構成される。

【0033】次に、上記した各部の機能について説明する。

【0034】ビデオコントローラ2は、ホストインターフェース5を介して外部機器3からのコードデータを受け取り、ドットイメージに展開して、画像メモリ(バッファ)27に蓄え、ビデオインターフェース12を介し水平方向列毎のビデオ信号として、垂直、水平方向の同期信号に同期させてエンジン9に送る。さらに、外部機器3から送られるプリント動作(画像形成動作)に関連するタイミング信号、ビデオ信号等をエンジン9に送る。

【0035】エンジン9は、ビデオコントローラ2からビデオインターフェース12を介してプリント指示が出されると、レーザビームプリンタ1の各部を制御してプリントを行なう。

【0036】図3はエンジン9内部の詳細な回路図であり、エンジン9は、CPU30、ROM37、RAM38、タイマ39、カートリッジ通信部31、レーザ光量設定回路45等を含んで構成される。

【0037】エンジン9のCPU30は、ROM37が記憶したプログラムに基づいてエンジン9全体の動作を総括的に制御するもので、エンジン9外部のプリンタ電源ソフトSW72より電源を供給される。35はトナー残量検知回路、40は同期カウンタである。50は現像DC生成回路、53aは現像ACTランスである。

【0038】レーザ光量設定回路45について説明する。半導体レーザ46を駆動するレーザドライバ47は、レーザ電流スイッチング回路48とレーザ定電流回路49から構成される。エンジン9のCPU30よりD/Aコンバータ66を介して出力するLLCONT信号

のレベルを変えることによって、半導体レーザ46のレーザ光量を可変することができる。半導体レーザ46からのレーザ光は、増幅器62、A/Dコンバータ65を介してCPU30に入力される。

【0039】図4および図5は現像回路およびトナー残量検知回路の回路図である。

【0040】ここで、50は現像DC生成回路であり、現像DCトランス駆動回路52dと、現像DCトランス駆動回路52dにより駆動される現像DCトランス53dを含んでいる。エンジン9のCPU30により、D/Aコンバータ51を介して現像DC生成回路50に供給するDENADJ信号のレベルを変えることによって、現像シリンダ43に印加する現像DCバイアスの設定を変えることができる。

【0041】61はトナー貯蔵部であり、41はアンテナ方式のトナー残量検知センサである。トナー貯蔵部61のトナー7の残量が少なくなると、トナー残量検知センサ41と現像シリンダ43の間のトナーが減少して誘電率が変化し、トナー残量検知センサ現像シリンダ間静電容量（以下、容量 C_A と記す）が低下する。トナー残量検知センサ41の出力は、現像ACトランス駆動回路52aにより駆動される現像ACトランス53aの出力波形を C_A で微分したパルス波形になっている。

【0042】トナー残量検知回路35は基準コンデンサ C_R 、差動増幅器62a等を含み、ピークホールド回路を構成している。このトナー残量検知回路35によって、容量 C_A の変化をトナー残量検知信号 V_i に変換し、A/Dコンバータ60を介してエンジン9のCPU30に入力する。

【0043】ここで、トナー残量検知センサ現像シリンダ間容量 C_A とトナー使用量の関係を図6に、また、トナー残量検知信号 V_i とトナー使用量の関係を図7に示す。

【0044】 V_i が減少し始めた後の第1の規定値を V_{i1} とする。トナーの残量が少なくなると、アラームを出すべき V_i の規定値を V_{i2} とする。ここで、トナー残量検知信号 V_i が第1の規定値を V_{i1} を示すときのトナー使用量に対して、トナー残量検知センサ現像シリンダ間容量は C_{A1} であり、 V_{i2} を示すときのトナー使用量に対しては C_{A2} である。

【0045】図4および図5に戻って説明すると、トナー残量検知センサ41の出力パルス波形（現像ACトランス53aの微分出力）と、現像ACトランス53aの出力を基準コンデンサ C_R で微分した波形を平滑した信号 V_0 との差が、容量 C_A と基準コンデンサ C_R の容量の差となる。トナー残量検知調整用可変抵抗器VRは、平滑信号 V_0 のレベルを変えて、トナー残量検知レベルを調整するために設けられている。この差分値を差動増幅器62aにより求めてピークホールドし、トナー残量検知信号 V_i として、A/Dコンバータ60を介してエ

ンジン9のCPU30に入力する。

【0046】次に、図9および図10は、第1の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。なお、図9以下の各フローチャートにおいて、カートリッジをCRGと略記し、同一の処理のステップには同一ステップ番号を付し、類似の処理のステップには、そのステップ番号の末尾に「a」または「b」を付した。

【0047】また、図9～図12の各フローチャート、およびその説明において、

t_0 ：カートリッジの感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値

Δt_0 ：カートリッジの感光ドラム44の1ページ分の回転時間（イニシャル処理、プリント準備処理、後処理の感光ドラム44の回転時間を含む）

t_{0R} ：カートリッジの感光ドラム44の感度が通常から変化してしまう回転時間の規定値

V_{i1} ：トナー残量検知信号

V_{i2} ：トナーの残量が少なくなったことを検知してアラームを出すべき V_i の規定値

である。

【0048】以下、図9および図10を参照して、上述した第1の実施の形態の構成のレーザビームプリンタ1の動作について説明する。

【0049】最初にステップS100（以下、単にS100のように略記する）でプリンタ電源ソフトSW72がONされる。次にS102では、エンジン9のCPU30により、カートリッジ通信部31を介して、カートリッジ（CRG）4の不揮発性メモリ6に記憶されている感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 を読み込んで（読み出して）、エンジン9のRAM38に書き込む。

【0050】S104では、次のイニシャル処理における感光ドラム44の回転時間 Δt_0 をカウントするために、 Δt_0 のカウントをスタートする。次に、S106でレーザビームプリンタ1のエンジン9をプリントできる状態にするためのイニシャル処理を行なう。この時、感光ドラム44を定常回転させる時間もある。

【0051】S108で、イニシャル処理における Δt_0 を読み込む。S110で、 $t_0 + \Delta t_0$ を新たに t_0 としてエンジン9のCPU30のRAM38の記憶内容を更新する（書き換える）。S112で Δt_0 をリセットする。リセットした後、S114でエンジン9のCPU30により、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2からプリント開始信号（/PRINT信号）を受信するのを待つ。

【0052】この/PRINT信号は、ビデオコントローラ2がビデオインターフェース12を介してエンジン9のCPU30にプリント開始を知らせるための信号である。

【0053】図8は、この／PRINT信号と、／VSREQ信号、同期信号／VSYNC、ビデオ信号／VDO、ビデオクロック／VCLKのタイミングを示すタイミングチャートである。／PRINT信号は同図8(A)に示され、その立ち上がりでプリント開始し、ハイレベル期間がプリント有効期間である。

【0054】フローチャートに戻って説明すると、／PRINT信号を受信するとS120で、CPU30により、トナー残量検知信号 V_t がトナー残量を検知するための規定値 V_{t1} を超えたかどうか($V_t > V_{t1}$?)を判定する。トナー残量検知信号 V_t が V_{t1} より大きくないならば、S126で「トナー残量少」というアラームをビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ出してユーザに知らせるようにした後、図10のS130へと進む。

【0055】一方、S120においてトナー残量検知信号 V_t が V_{t1} より大きいままならば、トナー残量は少ないので、そのままS130へ進んで、カートリッジ4の感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 が感光ドラム44の感度が変化してしまう規定値 t_{0R} を超えていないかを判定する。

【0056】感光ドラム44は、寿命が近付くと絶縁層が削れて感度高く高くなるため、画像濃度や階調表現が悪くなる。カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0R} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、S132でレーザ光量を通常的光量に設定する。感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0R} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、S134でレーザ光量を通常より小さく設定する。

【0057】設定を完了すると、S136で Δt_0 のカウントをスタートする。

【0058】S138では、CPU30により感光ドラム44を回転させ、給紙を行なう等の制御を実行して、プリントの準備処理をする。CPU30は、プリントの準備処理を完了するとS140において、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ／VSREQ信号を出力する。

【0059】ここで、／VSREQ信号は、エンジン9のCPU30がインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ「プリントの準備処理を完了したので同期信号／VSYNCを知って欲しい」と要求する信号であり、図8(B)にそのタイミングを示す。

【0060】／VSREQ信号を受け取るとビデオコントローラ2は、ビデオインターフェース12を介して／VSREQ信号から一定時間 t_0 後に、同図(C)の同期信号／VSYNCをエンジン9へ出力する。同期信号／VSYNCは、ビデオコントローラ2がインターフェース12を介してエンジン9のCPU30へ送るビデオ

信号(画像信号)の垂直同期をとるための信号である。同期信号／VSYNCから一定時間後 t_0 に、同図(D)のビデオ信号／VDOを出力する。

【0061】ここでフローチャートに戻って説明すると、／VSREQ信号に基づいて、垂直同期したビデオ信号／VDOが出力されると、エンジン9のCPU30はS142で、S132またはS134の設定で1ページプリントする。S150で、プリント後所定時間以内に次の／PRINT信号を受信しなければ、S151の後処理に入る。ここでは、後回転として感光ドラム44を回転させているので、 Δt_0 をカウントする。CPU30は、イニシャル処理、プリント準備処理、後処理を含むので、1ページ分の感光ドラム44の回転時間 Δt_0 をカウントする。

【0062】S153またはS154で、CPU30により Δt_0 を読み込む。S155またはS156で、 $t_0 + \Delta t_0$ を新たに t_0 としてエンジン9のRAM38の記憶内容を更新する。S157またはS158で Δt_0 をリセットして、S114またはS120に戻る。

【0063】CPU30は、S114で／PRINT信号を受信するのを待っている間に、S160でプリンタ電源ソフトSW72がONのままかどうかを判定している。S160でプリンタ電源ソフトSW72がONでなくなると、S162でエンジン9のRAM38に記憶してある t_0 をカートリッジ4の不揮発性メモリ6に書き込む。そして、S164でプリンタの低圧電源71をOFFにする。

【0064】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写真プロセスにおけるパラメータを適切に設定している。すなわち、 t_0 が規定値 t_{0R} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、レーザ光量を通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができるという効果がある。

【0065】(第2の実施の形態)図11および図12を参照して本実施の形態について説明する。図11および図12は、第2の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。

【0066】装置のハードウェア構成は、第1の実施の形態の図1～図5と同様である。本実施の形態では、フローチャートにおける以下のステップが、第1の実施の形態と異なる。

【0067】(1)カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0R} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、図12のS132aで現像DCバイアスを通常のバ

イアス量に設定する。

【0068】(2) 感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、図12のS134aで現像DCバイアスを通常より小さく設定する。

【0069】(3) S142aでは、S132aまたはS134aで設定した現像DCバイアス量で1ページプリントを実行する。

【0070】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写真プロセスにおけるパラメータを適切に設定している。

【0071】すなわち、 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、現像DCバイアスを通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができるという効果がある。

【0072】(第3の実施の形態) 図13および図14は、第3の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。

【0073】また、図13～図16の各フローチャート、およびその説明において、

t_0 : カートリッジの感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値

Δt_0 : カートリッジの感光ドラム44の1ページ分の回転時間(イニシャル処理、プリント準備処理、後処理の感光ドラム44の回転時間を含む)

t_{0g} : カートリッジの感光ドラム44の感度が通常から変化してしまう回転時間の規定値

V_t : トナー残量検知信号

V_{t1} : トナー残量を検知するための V_t の規定値

V_{t2} : トナーの残量が少なくなったことを検知してアラームを出すべき V_t の規定値

n_p : カートリッジのプリント枚数の積算値

n_{p1} : V_t が V_{t1} になったときの n_p

n_{p2} : V_t が V_{t2} になったときの n_p

n_R : トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値である。

【0074】装置のハードウェア構成は、第1の実施の形態の図1～図5と同様である。

【0075】カートリッジ4の工場出荷時に、内部の不揮発性メモリ6に、トナー残量検知信号 V_t が V_{t1} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p1}=0$ と、 V_t が V_{t2} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p2}=0$ を、それぞれ設定して予め記憶

させておく。

【0076】以下、図13および図14を参照して第3の実施の形態について説明する。

【0077】最初にステップS100で、プリンタ電源ソフトSW72がONされる。次にS102aでは、エンジン9のCPU30により、カートリッジ通信部31を介してカートリッジ4の不揮発性メモリ6に記憶されている感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 とカートリッジ4のプリント枚数の積算値 n_p を読み込んで、エンジン9のRAM38に書き込む。S104、S106、S108、S110、およびS112は、第1の実施の形態と同様である。

【0078】S112の後、S114でエンジン9のCPU30は、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2からプリント開始信号(/PRINT信号)を受信するのを待つ。/PRINT信号を受信するとS116では、トナー残量検知信号 V_t が、 V_t が減少し始めた後の第1の規定値 V_{t1} を超えたかどうか($V_t > V_{t1}$?)を判定する。トナー残量検知信号 V_t が V_{t1} より大きくないならば、S117で V_t が V_{t1} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p1}=0$ かどうかを判定する。

【0079】ここで $n_{p1}=0$ ならば、S118でその時の n_p を新たに n_{p1} として、エンジン9のRAM38の記憶内容を更新する。すなわち、使用しているカートリッジ4において V_t が V_{t1} になった時の n_p を n_{p1} としてRAM38に記憶(格納)する。同様にS120でトナー残量検知信号 V_t が V_{t2} より大きくないならば、S121、S122において、使用しているカートリッジ4において、 V_t が V_{t2} になった時の n_p を n_{p2} としてRAM38に記憶する。

【0080】そして、S123で「トナー残量少」というアラームと、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値 n_R をビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ出してユーザに知らせるようにした後、図14のS130へと進む。

【0081】ここで、トナー使用量は、ほぼプリント枚数の積算値に比例すると考えてもよい。よって、 n_{p2} の後プリント可能な枚数は、 $(n_{p2}-n_{p1})$ に比例する。その比例係数を κ_1 とすると、概略の予測値 n_R は、 n_{p2} の後プリント可能な枚数から (n_p-n_{p2}) だけ減少していくから、S123における予測値は、

【0082】

【数1】 $n_R = \kappa_1 (n_{p2}-n_{p1}) - (n_p - n_{p2})$ となる。 κ_1 は予め実験的に求めておき、エンジン9のROM37、あるいはカートリッジ4の不揮発性メモリ6に記憶しておく。

【0083】S120でトナー残量検知信号 V_t が V_{t2} より大きいままならば、トナー残量は少なくないので、そのままS130へ進んで、カートリッジ4の感光ドラ

ム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 が感光ドラム44の感度が変化してしまう規定値 t_{0g} を超えていないかを判定する。感光ドラム44は、寿命が近付くと絶縁層が削れて感度が高くなるため、画像濃度や階調表現が悪くなる。

【0084】カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、S132でレーザ光量を通常的光量に設定する。感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、S134でレーザ光量を通常より小さく設定する。

【0085】設定を完了すると、S136で Δt_0 のカウントをスタートする。CPU30はS138で、感光ドラム44を回転させ、給紙を行なう等の制御を実行して、プリントの準備処理をする。CPU30は、プリントの準備処理を完了するとS140において、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ/VSREQ信号を出力する。/VSREQ信号を受け取るとビデオコントローラ2は、ビデオインターフェース12を介して同期信号/VSYNCSをエンジン9へ出力する。

【0086】そして、同期信号/VSYNCSから一定時間後にビデオ信号を出力する。S142では、エンジン9のCPU30によりS132またはS134の設定で1ページプリントする。S150、S151は第1の実施の形態と同様である。CPU30は、イニシャル処理、プリント準備処理、後処理を含むので、1ページの感光ドラム44の回転時間 Δt_0 をカウントする。

【0087】S153またはS154では、CPU30により Δt_0 を読み込む。S155aまたはS156aで、 $t_0 + \Delta t_0$ を新たに t_0 とし、 $n_p + 1$ を新たに n_p としてエンジン9のRAM38の記憶内容を更新する。S157またはS158で Δt_0 をリセットして、S114またはS120に戻る。

【0088】CPU30は、S114で/PRINT信号を受信するのを待っている間に、S160でプリント電源ソフトSW72がONのままかどうかを判定している。

【0089】S160でプリント電源ソフトSW72がONでなくなると、S162aでエンジン9のRAM38に記憶してある t_0 、 n_p 、 n_{p1} 、 n_{p2} をカートリッジ4の不揮発性メモリ6に書き込む。そして、S164でプリンタの低圧電源71をOFFにする。

【0090】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 と、トナー残量検知信号 V_t が複数の規定値 V_{t1} 、 V_{t2} になった時のプリント枚数の積算値 n_{p1} 、 n_{p2} をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写

真プロセスにおけるパラメータを適切に設定している。

【0091】すなわち、 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、レーザ光量を通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができ、かつ、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値を知ることができるという効果がある。

【0092】(第4の実施の形態)図15および図16を参照して本実施の形態について説明する。図15および図16は、第4の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。

【0093】装置のハードウェア構成は、第3の実施の形態の図1～図5と同様である。本実施の形態では、フローチャートにおける以下のステップが、第3の実施の形態と異なる。

【0094】(1)カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、図16のS132aで現像DCバイアスを通常のパイアス量に設定する。

【0095】(2)感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、図16のS134aで現像DCバイアスを通常より小さく設定する。

【0096】(3)S142aでは、S132aまたはS134aで設定した現像DCバイアス量で1ページプリントを実行する。

【0097】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 と、トナー残量検知信号 V_t が複数の規定値 V_{t1} 、 V_{t2} になった時のプリント枚数の積算値 n_{p1} 、 n_{p2} をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写真プロセスにおけるパラメータを適切に設定している。

【0098】すなわち、 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、現像DCバイアスを通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができ、かつ、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値を知ることができるという効果がある。

【0099】(第5の実施の形態)図17および図18を参照して本実施の形態について説明する。図17および図18は、第5の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。

【0100】また、図17～図20の各フローチャー

ト、およびその説明において、

t_0 : カートリッジの感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値

Δt_0 : カートリッジの感光ドラム44の1ページ分の回転時間(イニシャル処理、プリント準備処理、後処理の感光ドラム44の回転時間を含む)

t_{05} : カートリッジの感光ドラム44の感度が通常から変化してしまう回転時間の規定値

V_t : トナー残量検知信号

V_{t1} : トナー残量を検知するための V_t の規定値

V_{t2} : トナーの残量が少なくなったことを検知してアラームを出すべき V_t の規定値

n_p : カートリッジのプリント枚数の積算値

n_{p1} : V_t が V_{t1} になったときの n_p

n_{p2} : V_t が V_{t2} になったときの n_p

n_R : トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値

D_L : ビデオ信号のプリントのために吐出されるドット数の積算値

D_{L1} : V_t が V_{t1} になったときの D_L

D_{L2} : V_t が V_{t2} になったときの D_L

ΔD_L : ビデオ信号の1ページ分プリントのために吐出されるドット数のカウント値(エンジン9の同期カウンタ40でカウントした値)

である。

【0101】装置のハードウェア構成は、第1の実施の形態の図1〜図5と同様である。

【0102】カートリッジ4の工場出荷時に、内部の不揮発性メモリ6に、トナー残量検知信号 V_t が V_{t1} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p1}=0$ と、 V_t が V_{t2} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p2}=0$ と、 V_t が V_{t1} になった時のビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 $D_{L1}=0$ と、 V_t が V_{t2} になった時のビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 $D_{L2}=0$ を、それぞれ設定して予め記憶させておく。

【0103】以下、図17および図18を参照して第3の実施の形態について説明する。

【0104】最初にステップS100で、プリント電源ソフトSW72がONされる。次にS102bでは、エンジン9のCPU30により、カートリッジ通信部31を介してカートリッジ4の不揮発性メモリ6に記憶されている感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 と、カートリッジ4のプリント枚数の積算値 n_p と、ビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 D_L を読み込んで、エンジン9のRAM38に書き込む。S104、S106、S108、S110、およびS112は、第1の実施の形態と同様である。

【0105】S114でエンジン9のCPU30は、ビ

デオインターフェース12を介してビデオコントローラ2からプリント開始信号(/PRINT信号)を受信するのを待つ。/PRINT信号を受信するとS116では、トナー残量検知信号 V_t が、 V_t が減少し始めた後の第1の規定値 V_{t1} を超えたかどうか($V_t > V_{t1}$?)を判定する。

【0106】トナー残量検知信号 V_t が V_{t1} より大きくないならば、S117aで V_t が V_{t1} になった時のカートリッジ4のプリント枚数の積算値 $n_{p1}=0$ かどうかと、 V_t が V_{t1} になった時のビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 $D_{L1}=0$ かどうかを判定する。ここで、 $n_{p1}=0$ 、 $D_{L1}=0$ ならば、S118aでその時の n_p を新たに n_{p1} とし、その時の D_L を新たに D_{L1} として、エンジン9のRAM38の記憶内容を更新する。

【0107】すなわち、使用しているカートリッジ4において V_t が V_{t1} になった時の n_p を n_{p1} 、 D_L を D_{L1} としてRAM38に記憶する。同様に、S118、S121a、S122aでは、使用しているカートリッジ4において V_t が V_{t2} になった時の n_p を n_{p2} 、 D_L を D_{L2} としてRAM38に記憶する。

【0108】そして、S120でトナー残量検知信号 V_t が V_{t2} より大きくないならば、S123aで「トナー残量少」というアラームと、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値 n_R とをビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ出してユーザに知らせるようにした後、図18のS130へと進む。ここで、トナー使用量は、ビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値にほぼ比例すると考えてもよい。

【0109】よって、 D_{L2} の後プリント可能なドット数の積算値は、 $(D_{L2}-D_{L1})$ に比例する。

【0110】その比例係数を κ_2 とすると、 D_{L2} の後プリント可能なドット数の積算値の概略の予測値 D_{LR} は、 D_{L2} の後ドット数の積算値から (D_L-D_{L2}) だけ減少していくから、

【0111】

【数2】 $D_{LR} = \kappa_2 (D_{L2} - D_{L1}) - (D_L - D_{L1})$

となる。プリント可能なドット数の積算値とプリント可能枚数の比率Rは、

【0112】

【数3】 $R = (n_{p2} - n_{p1}) / (D_{L2} - D_{L1})$

となるから、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値 n_R は、

【0113】

【数4】

$n_R = \{\kappa_2 (D_{L2} - D_{L1}) - (D_L - D_{L2})\} R$

となる。 κ_2 は予め実験的に求めておき、エンジン9のROM37、あるいはカートリッジ4の不揮発性メモリ6に記憶しておく。

【0114】トナー残量検知信号 V_t が V_{t2} より大きいならば、トナー残量は少なくないので、そのままS130へ進んで、カートリッジ4の感光ドラム44のこれまでの回転時間の積算値 t_0 が感光ドラム44の感度が変化してしまう規定値 t_{0g} を超えていないかを判定する。感光ドラム44は、寿命が近付くと絶縁層が剥れて感度が高くなるため、画像濃度や階調表現が悪くなる。

【0115】カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、S132でレーザ光量を通常的光量に設定する。感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、S134でレーザ光量を通常より小さく設定する。

【0116】CPU30は、設定を完了すると、S136で Δt_0 のカウンタをスタートする。S138で、感光ドラム44を回転させ、給紙を行なう等の制御を実行して、プリントの準備処理をする。CPU30は、プリントの準備処理を完了するとS140において、ビデオインターフェース12を介してビデオコントローラ2へ/VSRREQ信号を出力する。/VSRREQ信号を受け取るとビデオコントローラ2は、ビデオインターフェース12を介して同期信号/VSYNCをエンジン9へ出力し、同期信号/VSYNCから一定時間後にビデオ信号を出力する。

【0117】S144では、エンジン9のCPU30によりS132またはS134の設定で1ページプリントする。さらに、S144では、CPU30によりビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の1ページ分のカウンタ値 ΔD_L をエンジン9の同期カウンタ40から読み込む。このカウンタ値 ΔD_L は、エンジン9の同期カウンタ40でカウントすることにより得られる。

【0118】ここで、図8のタイミングチャートは、エンジン9の同期カウンタ40でビデオ信号/VDOのプリントのために吐出されるドット数をカウントする時のタイミングを示す。

【0119】同期信号/VSYNCの立下がり、同期カウンタ40にリセットをかける。カウント時には、同図(E)のビデオクロック/VCLKに対するビデオ信号/VDO(同図(D))のディレイ t_d の影響を受けない。ビデオクロック/VCLKを反転させた信号を同期カウンタ40の同期クロックとして用い、ビデオ信号/VDOのカウントを行う。この様子を、時間軸を拡大した図8(G)、(H)のタイミングチャートに示す。

【0120】エンジン9のCPU30は、同期信号/VSYNCの立下がりから t_0 のタイミングの/RDL信号(同図(F))をタイマ39により生成し、同期カウンタ40の出力を読み込む。同期カウンタ40出力は、

ビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の1ページ分のカウンタ値 ΔD_L が出力されている。

【0121】ここでフローチャートに戻って説明するに、1ページプリントを行うと、第1の実施の形態と同様にS150、S151の処理を行う。CPU30は、イニシャル処理、プリント準備処理、後処理を含むので、1ページ分の感光ドラム44の回転時間 Δt_0 をカウントする。S153またはS154では、CPU30により Δt_0 を読み込む。

【0122】S155bまたはS156bで、 $t_0 + \Delta t_0$ を新たに t_0 とし、 $n_p + 1$ を新たに n_p とし、 $D_L + \Delta D_L$ を新たに D_L としてエンジン9のRAM38の記憶内容を更新する。S157またはS158で Δt_0 をリセットして、S114またはS120に戻る。

【0123】CPU30は、S114で/PRINT信号を受信するのを待っている間に、S160でプリンタ電源ソフトSW72がONのままかどうかを判定している。

【0124】S160でプリンタ電源ソフトSW72がONでなくなると、S162bで、エンジン9のRAM38に記憶してある t_0 、 n_p 、 n_{p1} 、 n_{p2} 、 D_L 、 D_{L1} 、 D_{L2} をカートリッジ4の不揮発性メモリ6に書き込む。そして、S164でプリンタの低圧電源71をOFFにする。

【0125】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 と、トナー残量検知信号 V_t が複数の規定値 V_{t1} 、 V_{t2} になった時のプリント枚数の積算値 n_{p1} 、 n_{p2} と、ビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 D_{L1} 、 D_{L2} をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写真プロセスにおけるパラメータを適切に設定している。

【0126】すなわち、 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、レーザ光量を通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができ、かつ、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値を知ることができるという効果がある。

【0127】(第6の実施の形態)図19および図20を参照して本実施の形態について説明する。図19および図20は、第6の実施の形態におけるレーザビームプリンタ1のエンジン9のCPU30による制御動作を示すフローチャートである。

【0128】装置のハードウェア構成は、第5の実施の形態の図1～図5と同様である。本実施の形態では、フローチャートにおける以下のステップが、第5の実施の形態と異なる。

【0129】(1) カートリッジ4の感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えていない場合、感光ドラム44の感度は通常通りであると判断して、図20のS132aで現像DCバイアスを通常のバイアス量に設定する。

【0130】(2) 感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、図20のS134aで現像DCバイアスを通常より小さく設定する。

【0131】(3) S144aでは、S132aまたはS134aで設定した現像DCバイアス量で1ページプリントを実行する。

【0132】以上で説明したように本実施の形態によれば、感光ドラム44の回転時間の積算値 t_0 と、トナー残量検知信号 V_1 が複数の規定値 V_{11} 、 V_{12} になった時のプリント枚数の積算値 n_{p1} 、 n_{p2} と、ビデオ信号に応じてプリントのために吐出されるドット数の積算値 D_{11} 、 D_{12} をカートリッジの不揮発性メモリ6に記憶し、記憶した値に基づいて電子写真プロセスにおけるパラメータを制御している。

【0133】すなわち、 t_0 が規定値 t_{0g} を超えている場合、感光ドラム44の感度は通常より高くなったと判断して、現像DCバイアスを通常より小さく設定して電子写真プロセスによるプリントを実行することによって、感光ドラム44が寿命に近付いても、濃度や階調に変化のない良好なプリントを行うことができ、かつ、トナーがなくなるまでのプリント可能枚数の概略の予測値を知ることができるという効果がある。

【0134】本発明方法は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明方法はシステム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明方法を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体をシステム或いは装置に読み出すことによって、そのシステム或いは装置が、本発明方法の効果享受することが可能になる。

【0135】

【発明の効果】以上説明してきたように、第1の発明によれば、像形成装置の情報記憶手段に記憶されている回転感光体の回転量の積算値を読み出し、回転感光体の回転量をカウントした結果を読み出した積算値に加算し、像形成装置からの検知信号に基づき、現像剤の残量が所定量以上かを検出し、残量が所定量以上であり、加算した積算値が所定値以下のときには、プロセス手段による像形成のパラメータを通常とは異なる値に設定して、回転感光体の回転量の加算した積算値に応じて最適に画像形成を行うように制御するので、回転感光体の寿命に近付いても、濃度や階調表現に変化のない良好な画像をプリントすることができる効果が得られる。

【0136】また、第2の発明によれば、情報記憶手段に記憶されているプロセス手段による記録媒体への画像形成枚数をさらに読み出し、現像剤残量センサからの検知信号に基づいて残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した画像形成枚数、残量が検出された複数の所定量になったときの画像形成枚数から現像手段により現像可能な残り枚数を予測してユーザーに予測結果を知らせ、残量が予測した現像可能な残り枚数分以上あり、加算した積算値が所定値以下のときには画像形成の最適制御を行うようにしたので、回転感光体の寿命に近付いても、濃度や階調表現に変化のない良好な画像をプリントすることができるとともに、残りのプリント可能枚数を精度良くユーザーに知らせることができる効果が得られる。

【0137】また、第3の発明によれば、情報記憶手段に記憶されているプロセス手段による記録媒体への画像形成枚数と画像信号に応じて記録媒体一枚分に記録されるドット数情報をさらに読み出し、像形成装置の現像剤残量センサからの検知信号に基づいて残量が複数の所定量のいずれか以上になったことを検出し、読み出した画像形成枚数およびドット数情報と残量が検出された複数の所定量になったときの画像形成枚数および画像信号に応じて記録されるドット数情報から現像手段により現像可能な残り数を予測してユーザーに予測結果を知らせ、残量が予測した現像可能な残り数分以上あり、加算した積算値が所定値以下のときには画像形成の最適制御を行うようにしたので、回転感光体の寿命に近付いても、濃度や階調表現に変化のない良好な画像をプリントすることができるとともに、残りのプリント可能枚数をより精度良くユーザーに知らせることができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用可能なレーザビームプリンタの全体の概略構成を示す横断面図である。

【図2】本発明のレーザビームプリンタ内部の回路構成を表わすブロック図である。

【図3】本発明のレーザビームプリンタのエンジン内部の詳細な回路図である。

【図4】本発明のレーザビームプリンタの現像回路およびトナー残量検知回路の回路図である。

【図5】本発明のレーザビームプリンタの現像回路およびトナー残量検知回路の回路図である。

【図6】トナー残量検知センサ現像シリンダ間容量CAとトナー使用量の関係を示す特性図である。

【図7】トナー残量検知信号 V_1 とトナー使用量の関係を示す特性図である。

【図8】各信号のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施の形態における制御動作

を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第3の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第3の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第4の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第4の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第5の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図18】本発明の第5の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図19】本発明の第6の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【図20】本発明の第6の実施の形態における制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 レーザビームプリンタ

2 ビデオコントローラ

3 外部機器

4 カートリッジ

5, 12 インタフェース

6 不揮発性メモリ(EEPROM)

9 プリントエンジンコントローラ

14 メモリ部

30 CPU

32 トナー残量検知センサ

35 トナー残量検知回路

37 ROM

38 RAM

39 タイマ

40 同期カウンタ

41 トナー残量検知センサ

42 一次帯電器

43 現像シリンダ

44 感光ドラム

45 レーザ光量設定回路

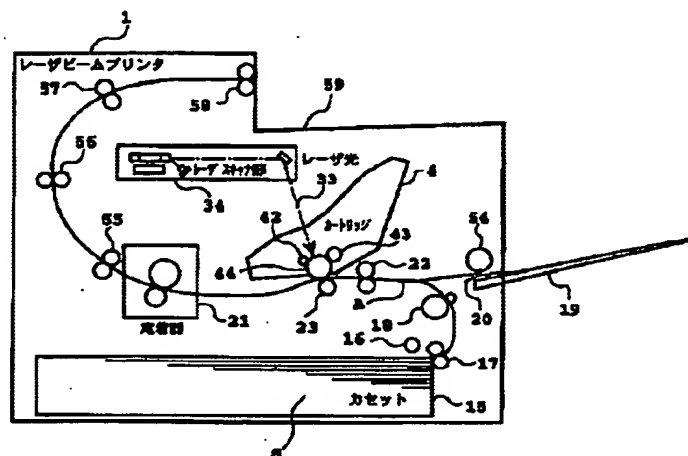
46 半導体レーザ

47 レーザドライバ

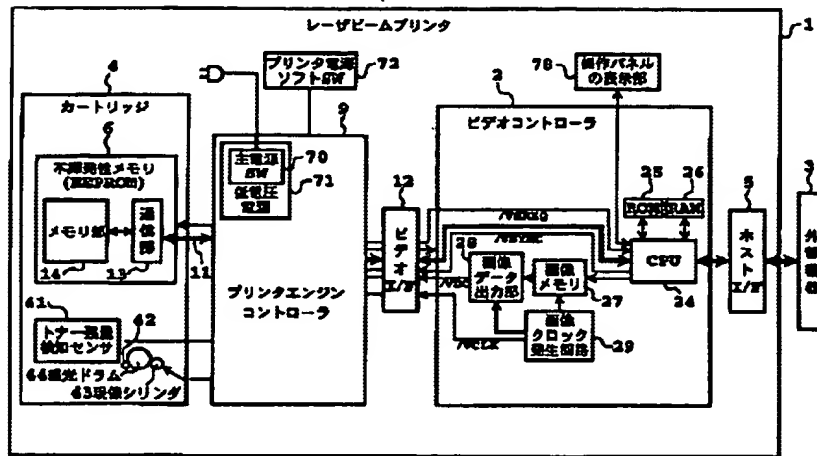
50 現像DC生成回路

72 プリンタ電源ソフトSW

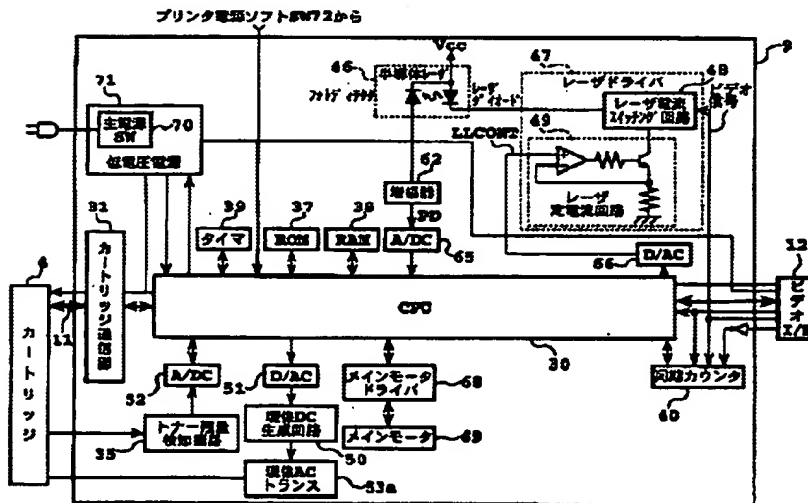
【図1】



【図2】

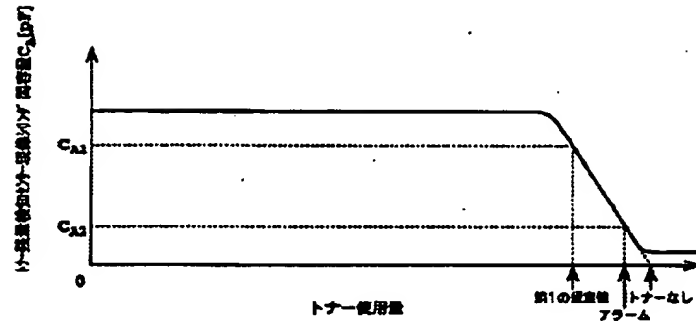


【図3】



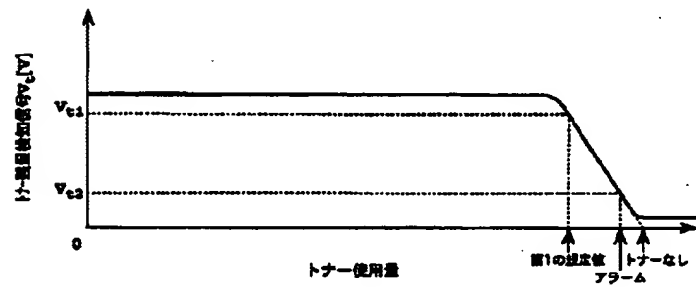
【図6】

トナー残量検知センサー検出シリンダ同容量とトナー使用量

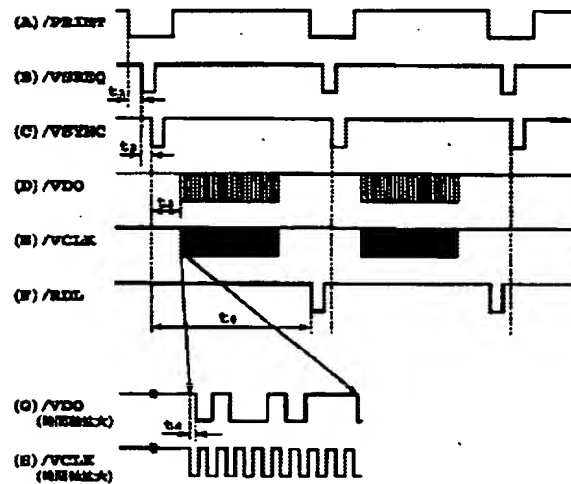


【図7】

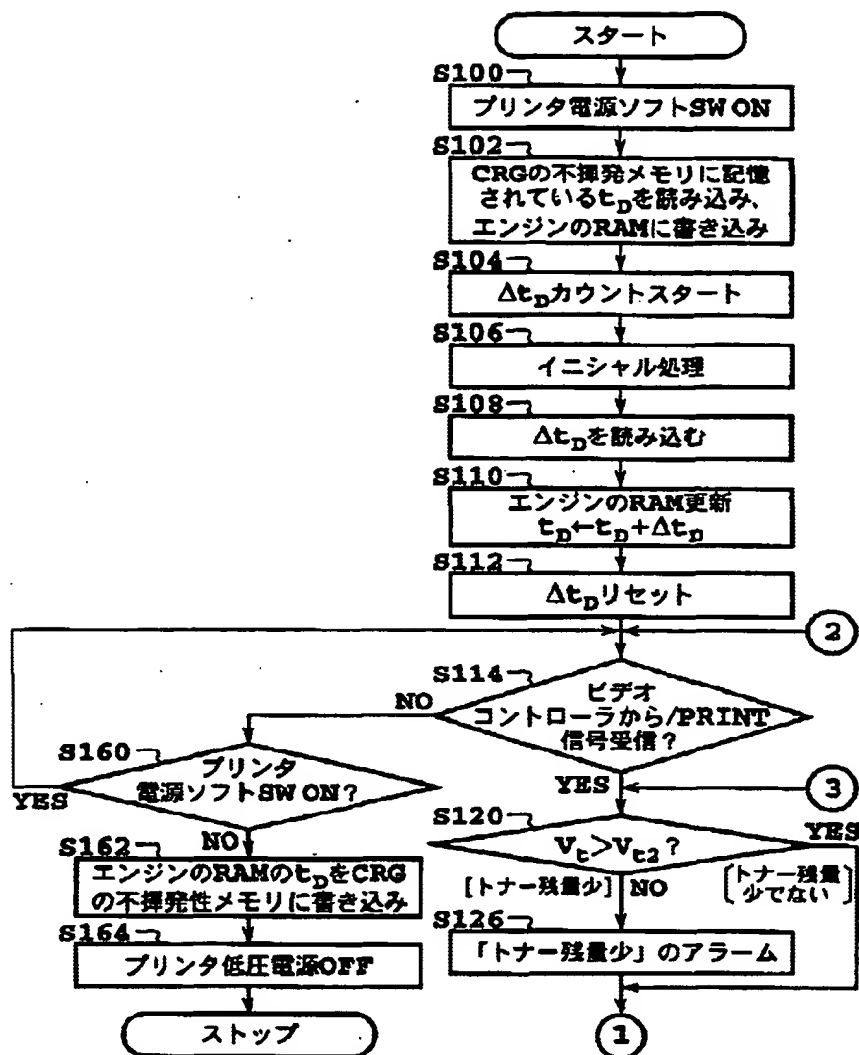
トナー残量検知信号とトナー使用量



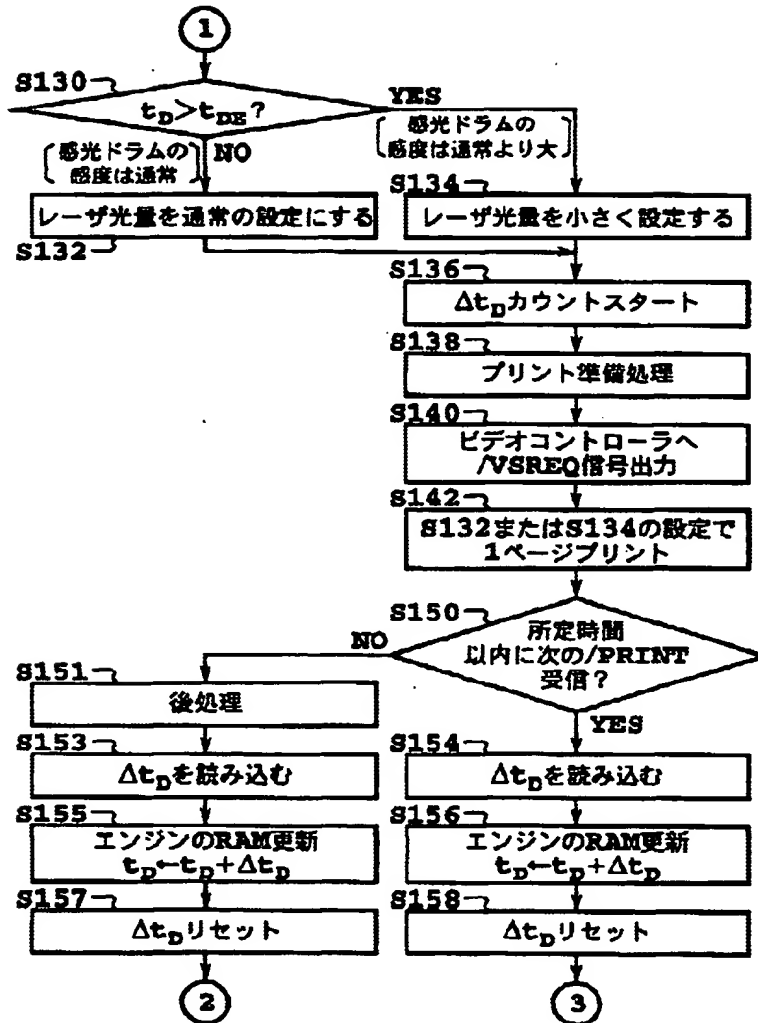
【図8】



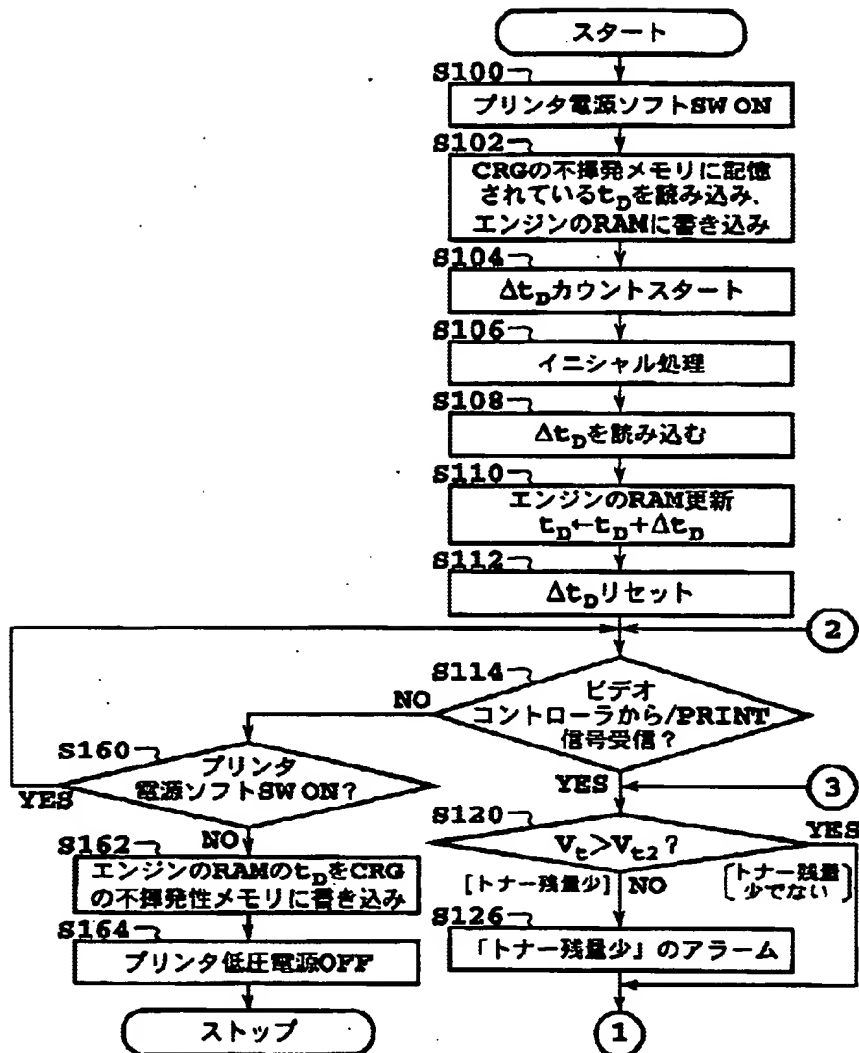
【図9】



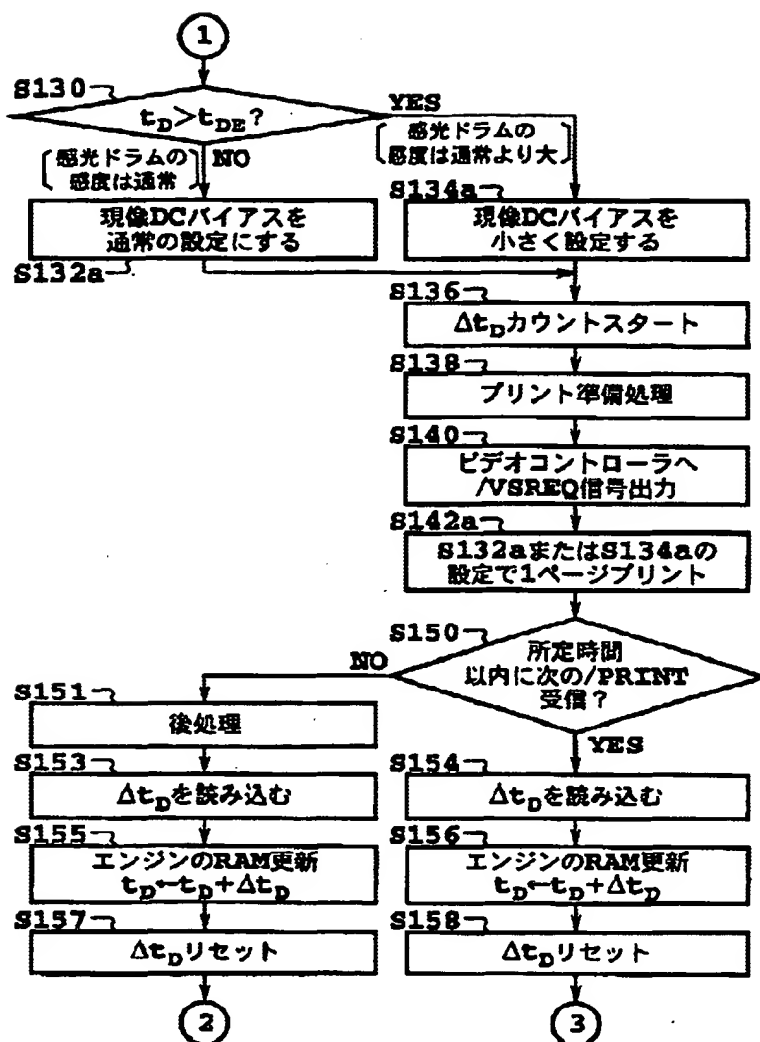
【図10】



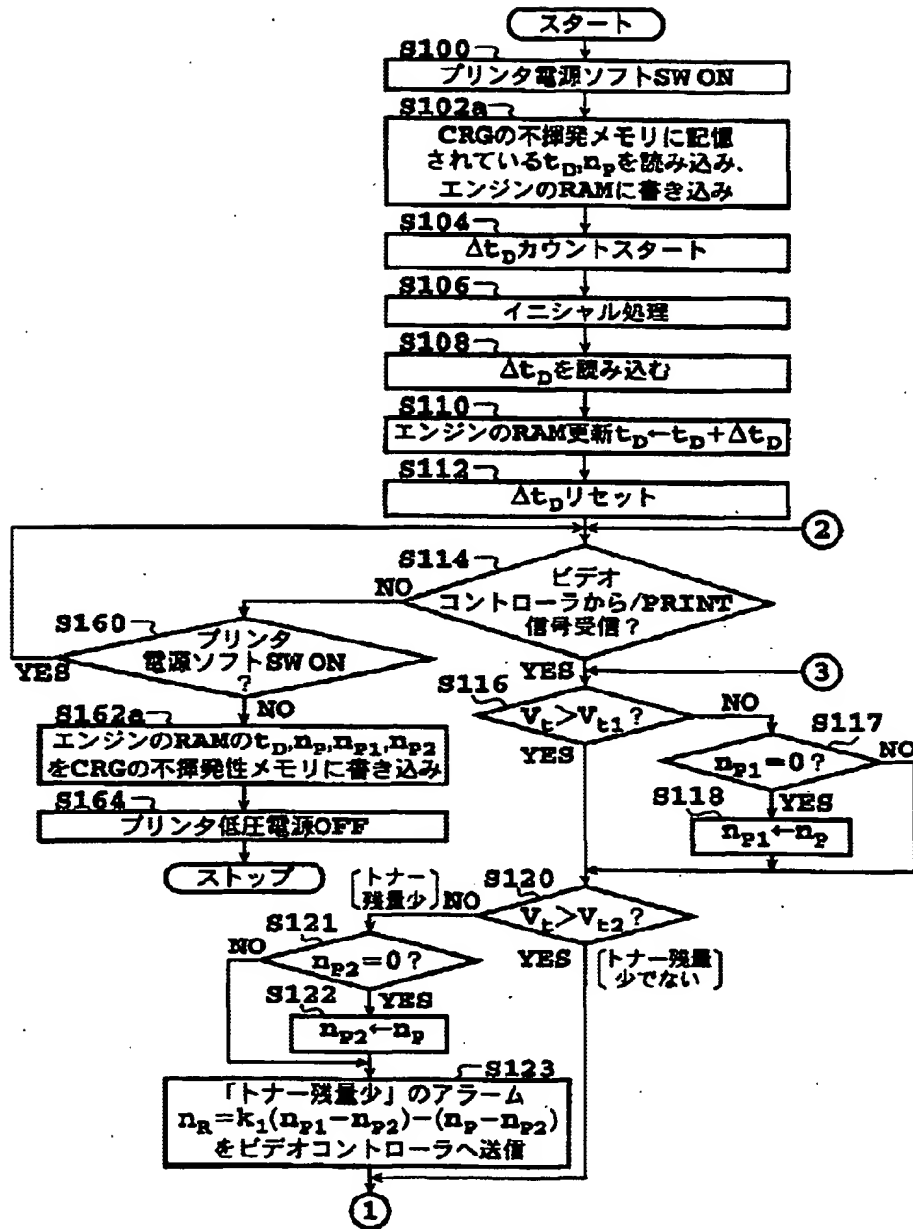
【図11】



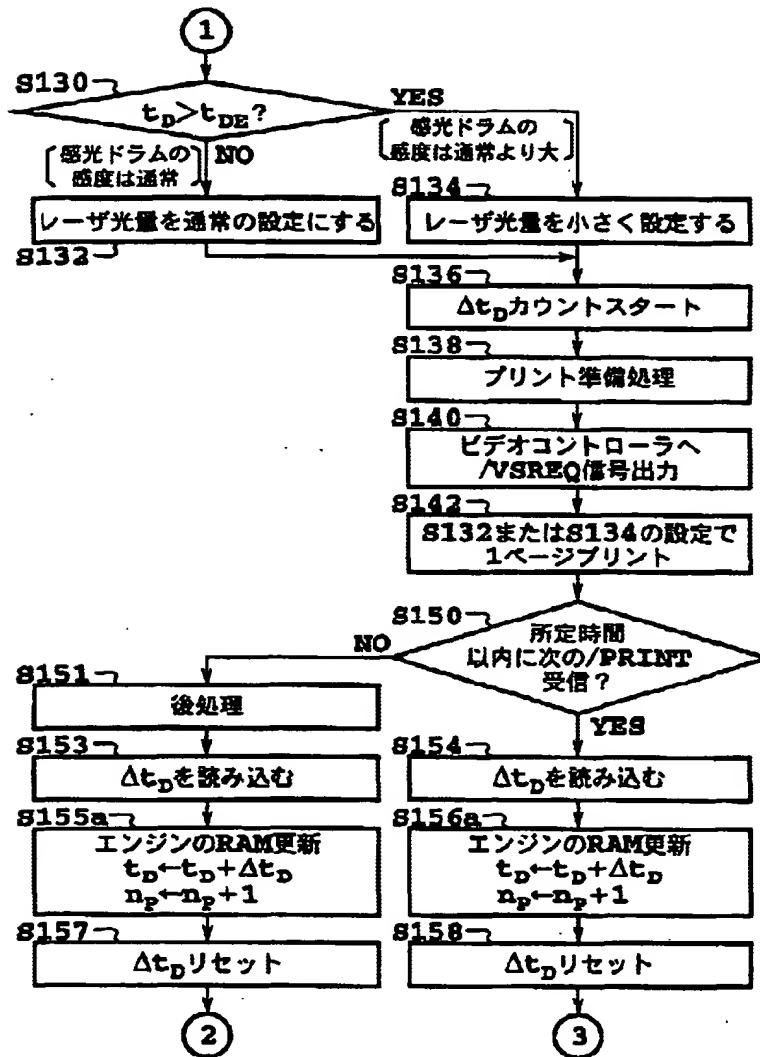
【図12】



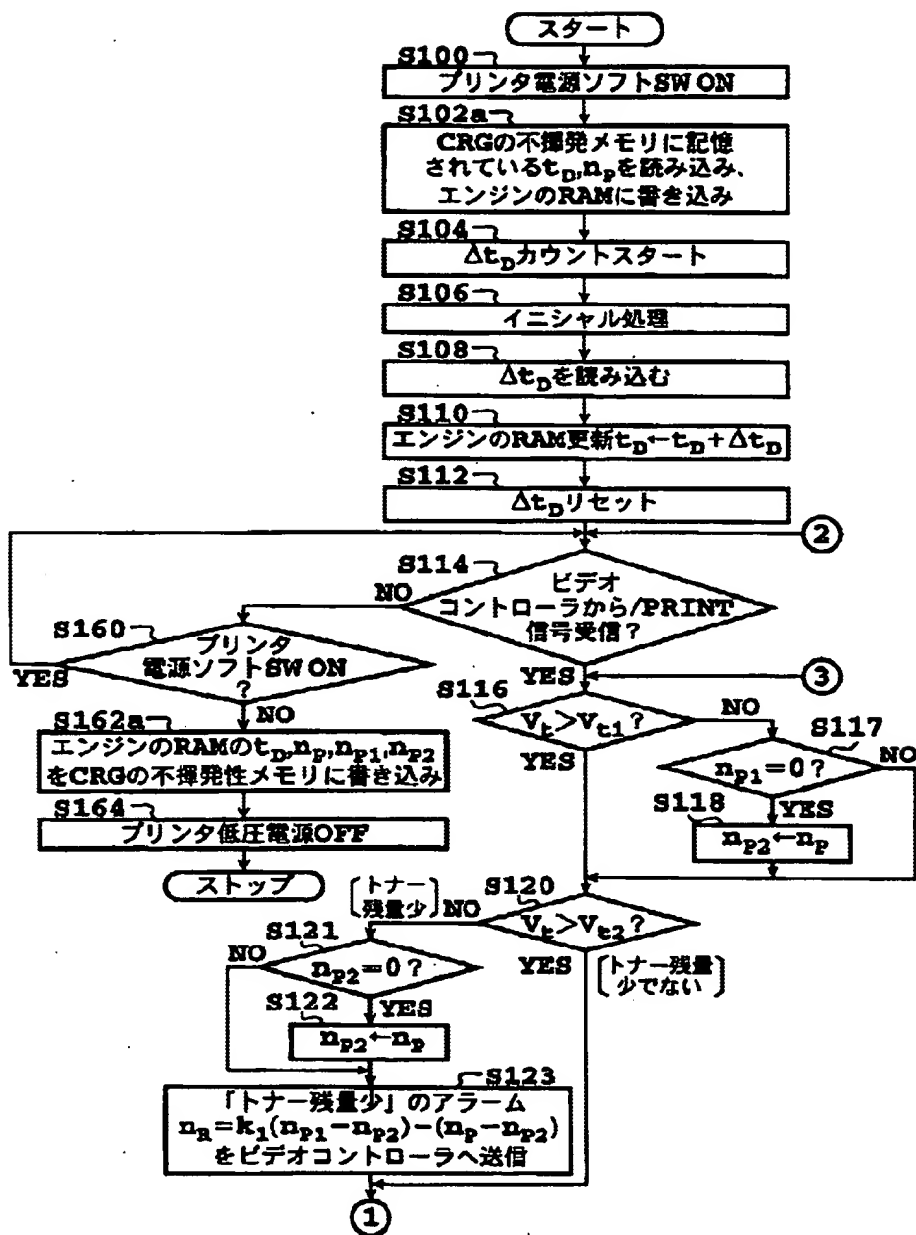
【図13】



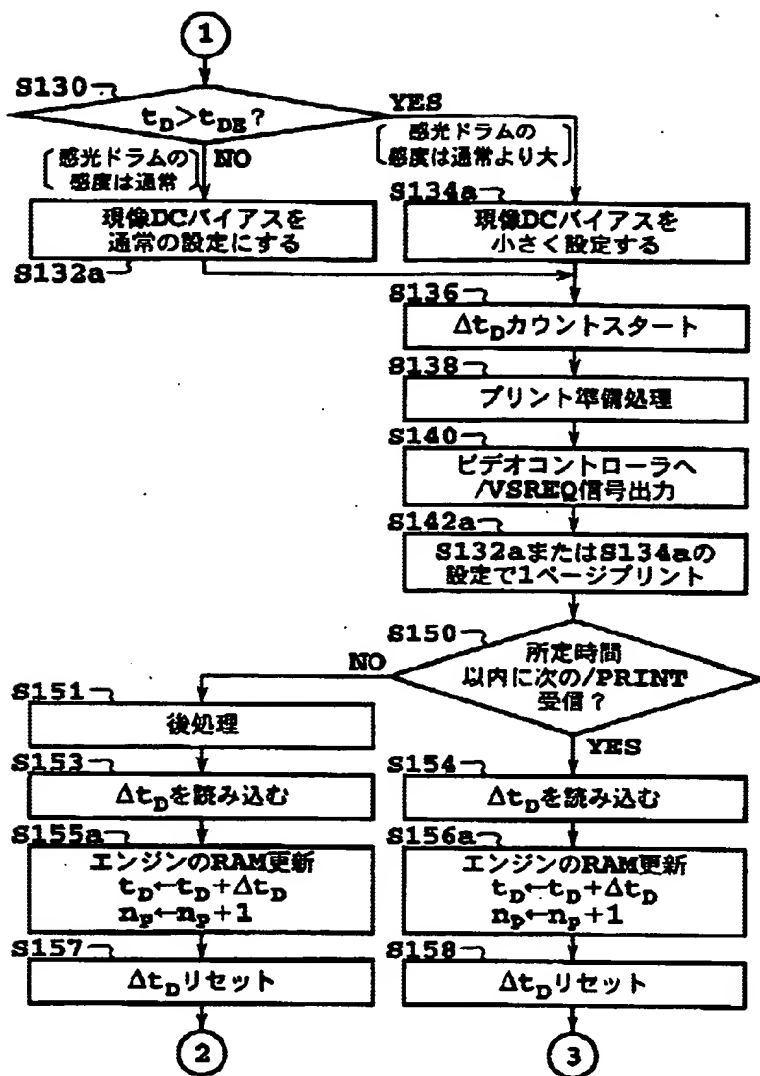
【図14】



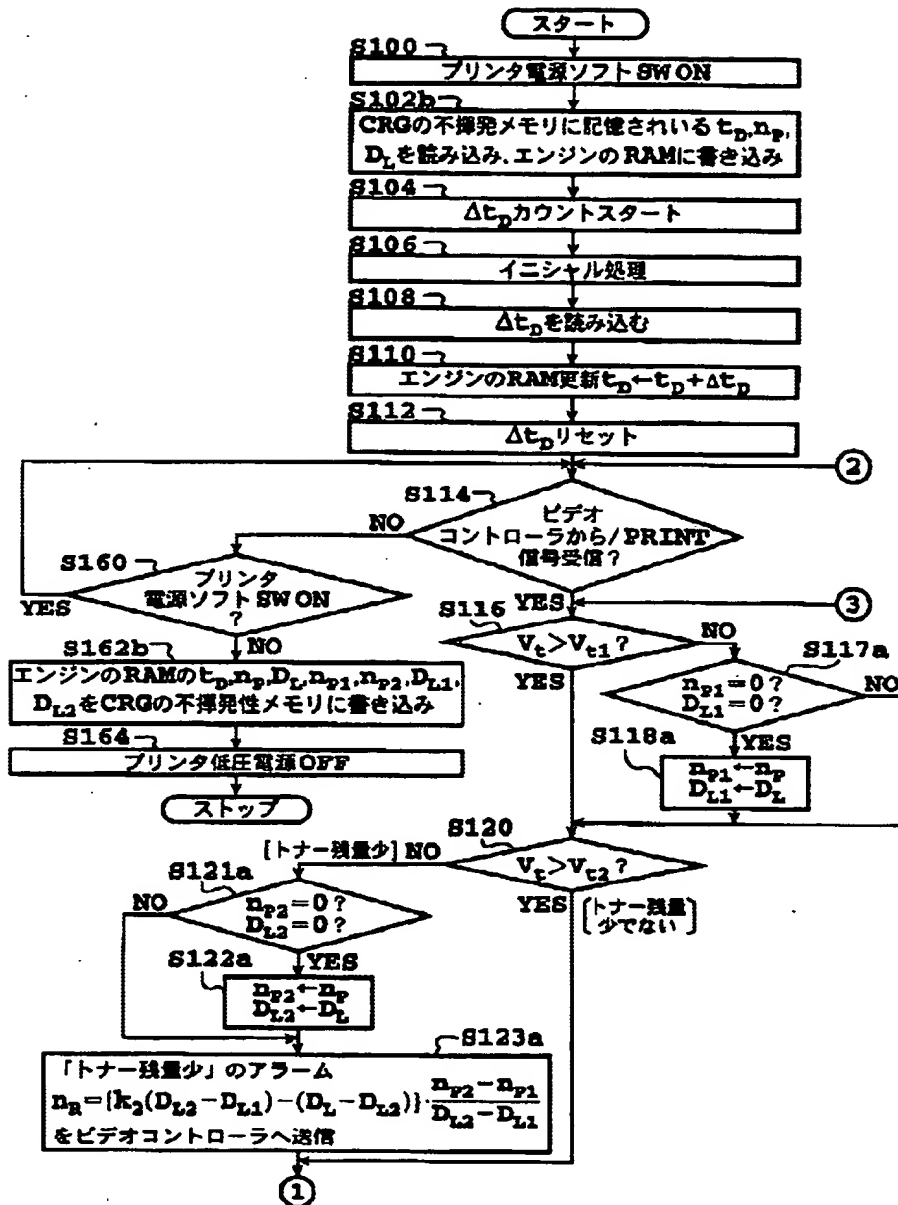
【図15】



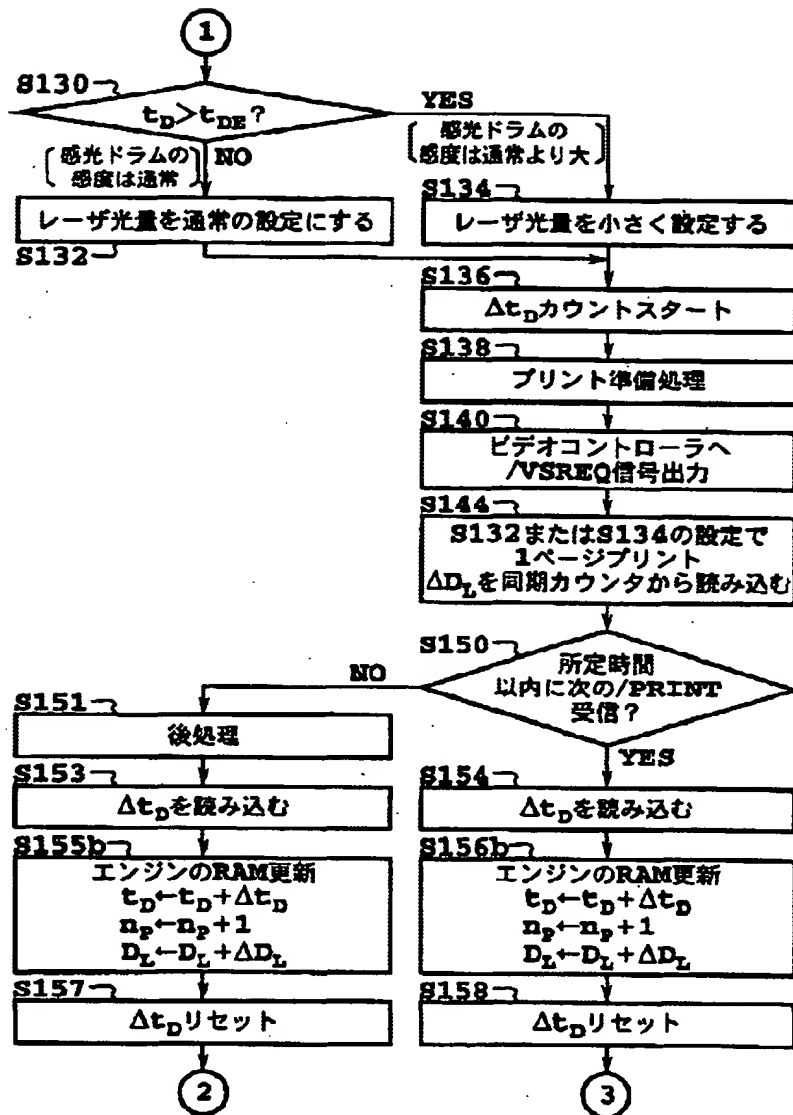
【図16】



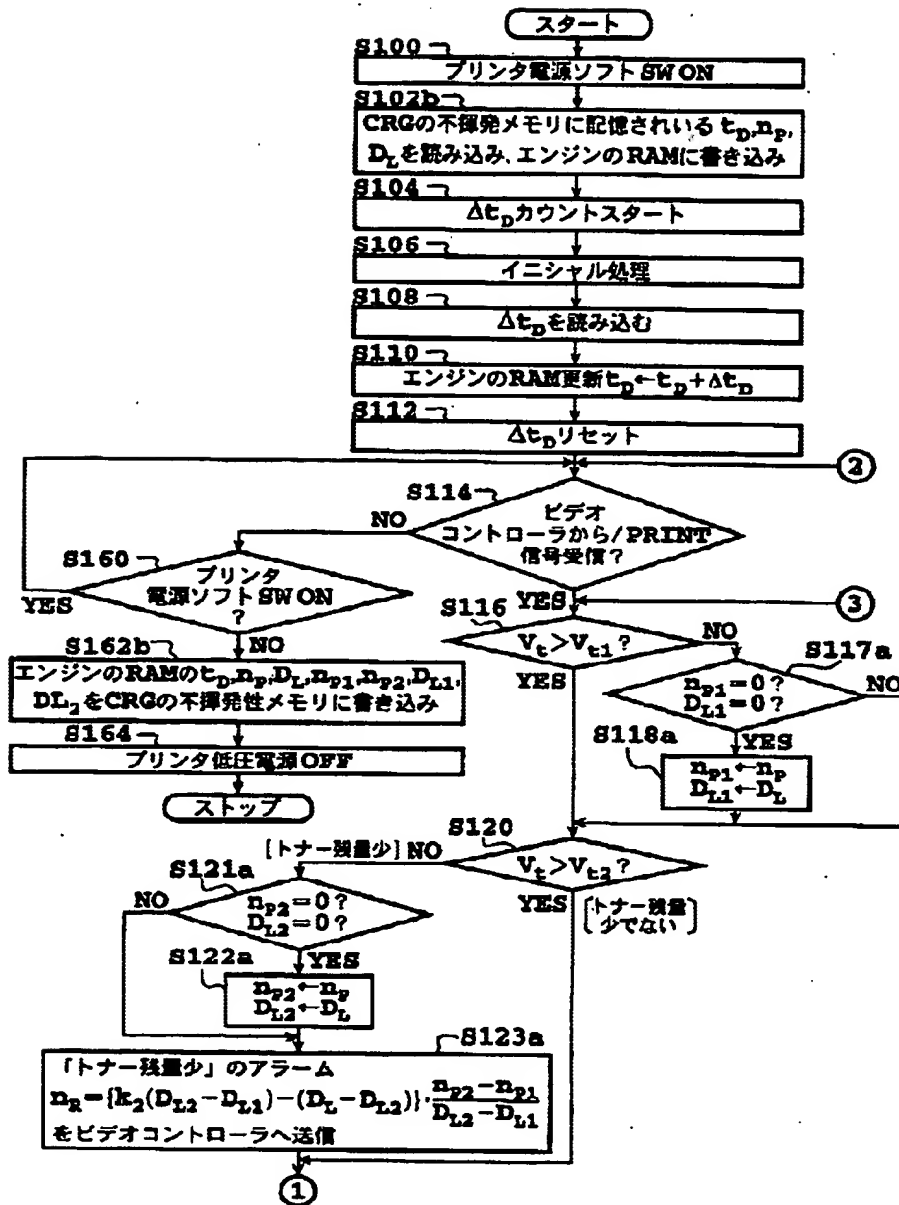
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

